НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

СХЕМОТЕХНИКА

4 .2004



Стабилизированный блок питания для «Люстры Чижевского»

В различной литературе описано немало блоков питания для аэроионизаторов, известных как «Люстра Чижевского». Эти блоки должны вырабатывать отрицательное напряжение порядка 30 кВ по абсолютной величине при токе не более 10 мкА. Почти во всех конструкциях выходное напряжение не стабилизировано, что снижает эффективность работы аэроионизаторов, поскольку при напряжении менее 25 кВ аэроионы бесполезны [1]. Кроме того, практически очень трудно как в процессе настройки, так и при эксплуатации проверить и установить необходимое напряжение, приходится довольствоваться различными внешними признаками работы ионизатора. Автором предпринята попытка разработки стабилизированного преобразователя без самодельных моточных изделий с объективным контролем выходного напряжения.

Схема предлагаемого преобразователя приведена на рис. 1. Устройство представляет собой генератор с ударным возбуждением. Индуктивности обмоток стандартного выходного трансформатора строчной развертки T1 от телевизора совместно с межвитковой емкостью и входной емкостью умножителя на элементах C10—C21, VD8—VD19 образуют колебательный контур с резонансной частотой около 50 кГц и добротностью порядка 15...20. Генератор импульсов на элементах DD1.1 и DD1.2 (триггерах Шмитта) настраивается на резонансную частоту этого контура подстроечным резистором R5. Выходные импульсы генератора дифференцируются цепочкой C7R6R7 и поступают на вход запуска ждущего мультивибратора на элементах DD1.3 и DD1.4.

Ждущий мультивибратор генерирует импульсы положительной полярности, поступающие на затвор высоковольтного полевого транзистора VT5 через резистор R14 и эмиттерный повторитель на транзисторе VT4. Резистор R14 ограничивает выходной ток элемента DD1.4 и входной емкостный ток затвора транзистора VT5, а транзистор VT4 с ограничительным резистором R15 обеспечивают форсированное выключение VT5.

Длительность импульсов, генерируемых ждущим мультивибратором, зависит от нескольких факторов. Максимальная длительность определяется подстроечным резистором R9 и регулируется в пределах примерно от 200 нс до 2 мкс. Относительно этой величины длительность может быть уменьшена за счет коллекторного тока транзистора VT2, практически равного току коллектора VT3. Ток коллектора транзистора VT3, в свою очередь, задается напряжением на его базе. Это напряжение определяется делителем, состоящим из резисторов R19, R12 и R13. Резистор R19 подключен к выходу первой ступени высоковольтного умножителя напряжения. Напряжение на нем составляет 1/6 часть выходного напряжения преобразователя, следовательно, ток через него примерно равен

$$I_{R19} = 1/6 \times U_{ВЫХ}/R19$$

и при выходном напряжении 30 кВ составляет около 30 мкА. В результате при увеличении выходного напряжения (по абсолютной величине) сверх заданного значения ток коллекторов транзисторов VT2 и VT3 увеличивается, уменьшая длительность импульсов, подаваемых на затвор транзистора VT5, и стабилизируя выходное напряжение. Конденсатор C8 служит для подавления высокочастотных наводок на цепь обратной связи. Светодиод HL1 задает напряжение на базе транзистора VT2 и может служить индикатором включения преобразователя.

Второй причиной, уменьшающей длительность импульсов, является работа ограничителя тока через транзистор VT5, собранного на транзисторе VT1 и резисторах R16 и R17. При превышении указанным током значения 0,6 А транзистор VT1 открывается и обрывает импульс на выходе ждущего мультивибратора. Для обеспечения быстрой реакции на рост тока через VT5 и применена КМОП микросхема серии КР1554 с высоким быстродействием.

Импульсы высокого напряжения, возникающие на вторичной обмотке, поступают на умножитель, выполненный на диодных столбах VD8—VD19 и конденсаторах C10—C21. Отрицательное напряжение с выхода умножителя подается через токоограничительный резистор R18 на «люстру».

В моменты закрывания транзистора VT5 на его стоке образуются импульсы с полной амплитудой порядка удвоенного выпрямленного сетевого напряжения, т. е. около 600 В. Эти импульсы при включении преобразователя и при различных переходных процессах могут быть и больше, для их ограничения установлен защитный диод VD6.

Высокое напряжение на первичную обмотку трансформатора T1 и ключ на транзисторе VT5 подается с простейшего однополупериодного выпрямителя на диоде VD3 и конденсаторе C4. Формирователь импульсов на микросхеме DD1 получает питание от гасящего избыток напряжения конденсатора C1 и однопо-

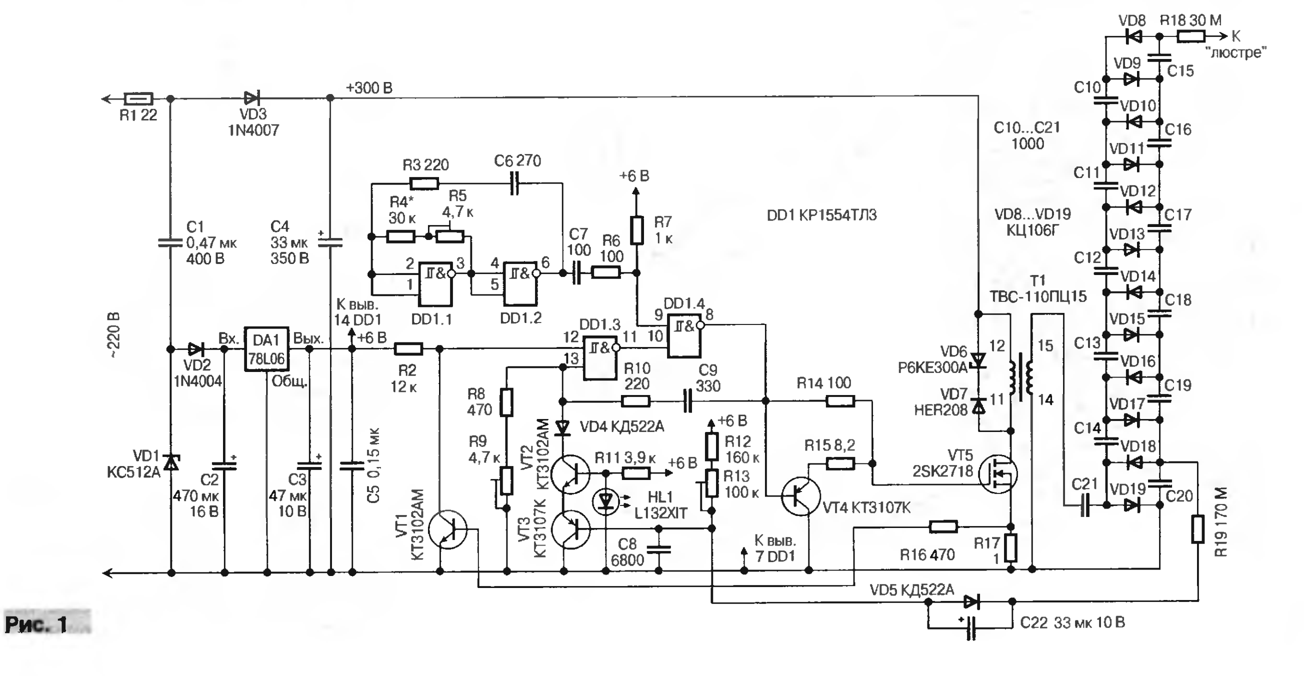


Рис. 1

лупериодного выпрямителя на диодах VD1, VD2 и конденсаторе C2. Стабилитрон VD1 выполняет также роль первой ступени стабилизатора, вторая ступень выполнена на микросхеме DA1.

В источнике использованы в основном резисторы МЛТ, R1 мощностью 0,5 Вт, остальные — 0,125 или 0,25 Вт. Резистор R18 составлен из трех последовательно включенных С2-29 сопротивлением 10 МОм (подойдут и МЛТ с таким же суммарным сопротивлением), подстроечные резисторы — СП3-19а. Резистор R17 — импортный аналог С1-4 мощностью 0,5 Вт, R19 составлен из 17-ти таких резисторов с номинальным сопротивлением 10 МОм. Эти резисторы проще найти и они дешевле, чем один или два высоковольтных резистора соответствующего номинала. Приобретенные автором резисторы С1-4 10 МОм 5 % имели в большинстве своем отклонение от номинала не более 1 % и лишь три из 20-ти — около 4 %, поэтому их можно использовать без подбора.

Оксидные конденсаторы использованы импортные (аналоги К50-35), C1 — К73-17, остальные — керамические КМ-5, КМ-6. Конденсаторы умножителя C10—C21 — К15-5 на напряжение 6,3 кВ группы Н70 по ТКЕ.

Биполярные транзисторы можно заменить практически любыми кремниевыми соответствующей структуры малой мощности, однако VT3 должен иметь как можно больший коэффициент передачи тока базы. Проще не подбирать этот транзистор, а установить КТ3107К или КТ3107Л. Полевой транзистор VT5 должен быть с n-каналом на рабочее напряжение 800...900 В и ток не менее 2 А. Подойдут, например, КП707В, BUZ80 с различными индексами и многие другие.

Диод VD1 — любой стабилитрон на 12 В, VD2 и VD3 — любые выпрямительные на рабочее напряжение не менее 50 и 800 В соответственно. Диоды VD4 и VD5 — любые кремниевые импульсные. Диод VD6 — защитный на 300 В, подойдет, например, P6KE300CA. Диод VD7 на рабочее напряжение не менее 600 В, ток не менее 1 А и с временем восстановления обратного сопротивления не более 100 нс, например, HER106—HER108, HER206—HER208, SF18, SF28. Высоковольтные столбы VD8—VD19 — КЦ106В или КЦ106Г.

Светодиод HL1 диаметром 3 мм красного цвета свечения и с хорошей светоотдачей.

Микросхема DA1 — любой стабилизатор напряжения на 6 В, например, КР1157ЕН602. Заменить микросхему КР1554ТЛ3 можно только ее импортными аналогами, например, 74AC132 различных изготовителей. Хотя устройство и будет работоспособным при установке на место DD1 микросхемы КР1554ЛА3, делать этого не следует по причине значительно худшей стабильности частоты генераторов на двух элементах при их выполнении на микросхеме без гистерезиса [11].

В качестве T1 использован телевизионный выходной трансформатор строчной развертки ТВС-110ПЦ15, без изменений можно установить ТВС-110ПЦ16. Можно попробовать и другие строчные трансформаторы [12] с близким коэффициентом трансформации (1:10...1:11), при этом потребуется настройка задающего генератора на частоту, соответствующую резонансной для этого трансформатора.

Источник собран в корпусе размерами 80×120×270 мм, склеенном из листового полистирола толщиной 3 мм. Все элементы источника, кроме умножителя, смонтированы на печатной плате размерами 80×90 мм из односторонне фольгированного стеклотекстолита, чертеж которой приведем на рис. 2, а фотография собранного узла — на первой странице обложки. Умножитель вместе с резисторами, образующими R19, собран навесным монтажом и размещен в полистироловом пенале размерами 24×70×170 мм, изготовленном из коробки, в которую были упакованы отечественные мощные транзисторы. При сборке между элементами необходимо выдержать зазор не менее 2 мм (между резисторами, составляющими R18 — 4 мм), а после пайки отмыть их от остатков канифоли спиртом, просушить и залить парафином. Парафин следует приобрести в аптеке, его необходимо 200 г. Три провода — к T1, общему проводу и VD5, C1 — выводят из одного торца пенала, провод МГШВ-0,75 к «люстре» — из другого торца. В корпусе печатную плату размещают в нижней части, умножитель — вертикально в верхней.

Настройку преобразователя удобнее произвести до полной сборки умножителя. Для этого спаивают только первую ступень — удвоитель C21, C20, VD18, VD19 — и подключают его к плате вместе с R19. Для имитации емкости умножителя в качестве VD18 и VD19 следует соединить параллельно по шесть используемых столбов. К выводам диода VD5 подключают микроамперметр с током полного отклонения 50 мкА или мультиметр.

Замыкают выводы C1 перемычкой, резистор R13 устанавливают в положение минимального сопротивления (максимального выходного напряжения), резистор R9 — в среднее положение и подключают вход преобразователя к источнику постоянного тока напряжением 20 В. Подстраивают резистор R5 до получения максимального отклонения стрелки микроамперметра. Если максимум соответствует крайнему положению движка резистора R5, на место R4 следует установить последовательно включенные постоянный резистор 22 кОм и переменный того же номинала, их после окончательной настройки надо заменить на резистор с эквивалентным сопротивлением. Не следует устанавливать на место R5 резистор с большим сопротивлением, т. к. он уже не обеспечит необходимой плавности настройки.

Далее, убрав перемычку с C1 подключают вход преобразователя к выходным зажимам лабораторного регулируемого автотрансформатора (ЛАТР) через предохранитель на 1 А. Плавно повышая напряжение и подстраивая R5 проверяют работу преобразователя по микроамперметру. При этом необходимо не допускать превышения током через микроамперметр величины 36 мкА, при необходимости следует уменьшать длительность импульсов резистором R9. Ток силой в 1 мкА соответствует напряжению 1 кВ полностью собранного преобразователя.

При настройке полезно последовательно с диодом VD6 включить миллиамперметр на 3...5 мА, зашунтированный конденсатором, аналогичным C21. По этому миллиамперметру можно судить о мощности, рассеиваемой на VD6, ток не дол-

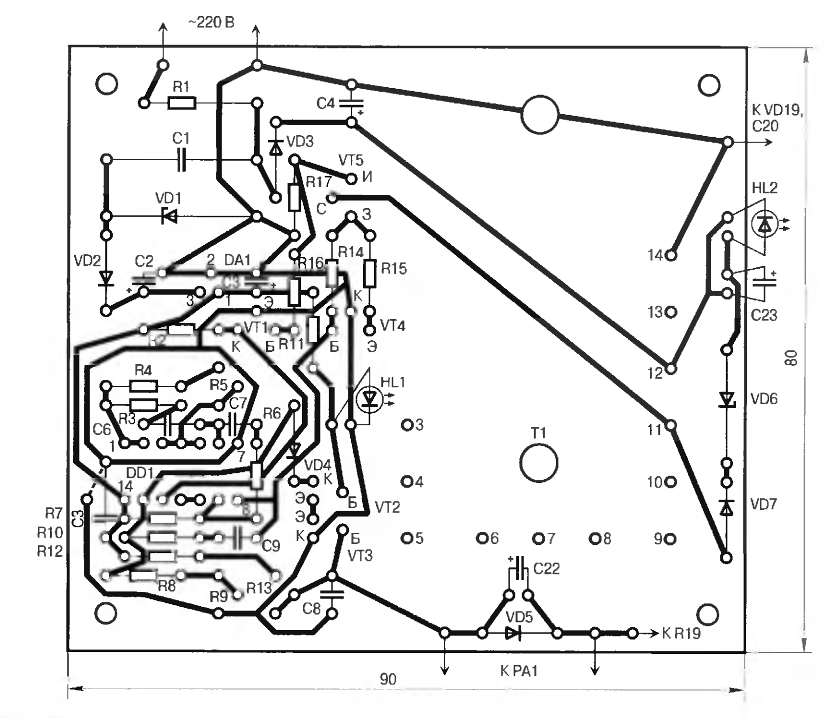


Рис. 2

жен превышать 2 мА. Удобно также вместо этого миллиамперметра поставить однотипный с HL1 светодиод. Сравнивая яркость его свечения с яркостью HL1 можно судить о токе через VD6. После окончательной настройки свечение дополнительного светодиода должно быть практически незаметно. На печатной плате предусмотрены посадочные места для установки этого светодиода (HL2) и конденсатора (C23).

Окончательную настройку преобразователя следует произвести так. На ЛАТРе установить минимальное напряжение сети, при котором должен работать ионизатор, например 180 В. Резистором R9 установить ток микроамперметра, превышающий численно на единицу необходимое максимальное выходное напряжение в киловольтах, например, 36 мкА для максимального выходного напряжения 35 кВ. Напомним, что резистор R13 пока находится в положении минимального сопротивления. Увеличивая сопротивление резистора R13 установить ток 35 мкА. Настройка закончена.

Теперь резистором R13 можно устанавливать любое выходное напряжение в пределах 25…35 кВ. Рекомендуемое напряжение — 29…30 кВ. На рис. 3 приведены зависимости выходного напряжения преобразователя от напряжения сети для указанного варианта регулировки и различных положений движка R13. Микроамперметр можно отключить, а можно и установить в корпус устройства для постоянного контроля выходного напряжения. Автор использовал микроамперметр М42305 с током полного отклонения 50 мкА и классом точности 1,5, его шкала имеет 50 делений, и каждому делению в результате соответствует 1 кВ напряжения на «люстре».

После полной сборки устройства можно уточнить настройку задающего генератора на резонансную частоту трансформатора и необходимое выходное напряжение. При настройке и работе выходной провод умножителя должен быть максимально удален от всех остальных проводников устройства, а провод, соединяющий вывод 15 трансформатора и вход умножителя, не должен касаться других проводов.

Процесс стабилизации выходного напряжения, описанный выше, реализуется лишь вблизи точки настройки. При существенном превышении напряжением сети напряжения, при котором проводилась настройка, работа ждущего мультивибратора становится прерывистой. Частота выдачи «пачек» импульсов составляет около 500 Гц, иногда происходит синхронизация выдачи «пачек» с частотой сети. Колебания в трансформаторе в паузах имеют значительно меньшую амплитуду и поддерживаются за счет прямого прохождения синхроимпульсов через элемент DD1.4. В любом случае амплитуда пульсаций высокого напряжения на выходе умножителя не превышает, как это можно рассчитать, 300 В, что составляет около 1 % от выходного напряжения.

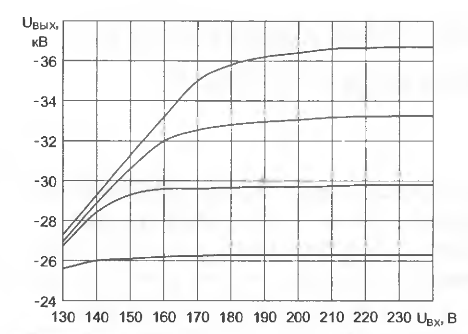


Рис. 3

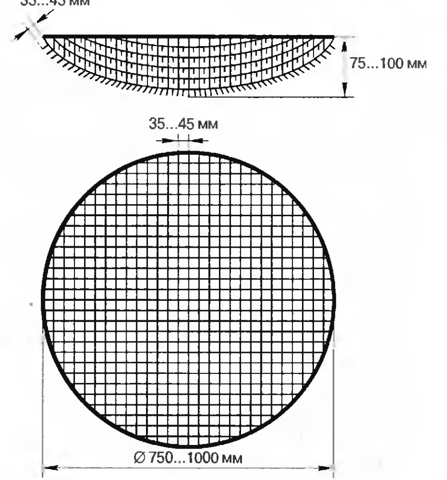


Рис. 4

Собственно «люстру» (рис. 4) целесообразно изготавливать в следующем порядке [2]. Вначале в качестве игл нужно заготовить соответствующее число канцелярских булавок с колечком. Колечки залудить, окуная их в расплавленный припой, на поверхность которого предварительно насыпают твердый хлористый цинк (он при этом плавится). Можно просто перед лужением окунать колечки в раствор хлористого цинка (паяльную кислоту).

Далее необходимо изготовить кольцо диаметром 700...1000 мм, согнув его из металлической трубки диаметром 6...20 мм и соединив концы трубки встык с помощью отрезка металлического стержня подходящего диаметра и заклепок. Вырезать из гофрированного картона круг, свободно проходящий в кольцо. Круг разметить сеткой со стороной квадратов 35...45 мм и в узлы сетки воткнуть иглы, после чего через колечки игл протянуть луженую медную проволоку ∅0,5...0,7 мм в двух направлениях и пропаять колечки. Круг вставить в кольцо и концы проволоки намотать на него, витки желательно пропаять. Аккуратно снять картонный круг, немного растянуть сетку для получения нужного прогиба — «люстра» готова.

Устанавливают «люстру» на расстоянии не менее 800 мм от потолка, стен, осветительных приборов и 1200 мм от места нахождения людей в комнате. Целесообразно расположить ее над кроватью, закрепив на двух туго натянутых между стенами комнаты лесках диаметром 0,8...1 мм. Лески удобно натянуть треугольником — два крючка для ее крепления устанавливают на стене, к которой «люстра» ближе, один — на противоположной стене. Саму «люстру» крепят к леске небольшими проволочными крючками.

Источник напряжения желательно установить на высоте около двух метров, например на шкафу, с тем, чтобы ни он, ни подводящий высоковольтный провод не были доступны.

Следует помнить, что крупные металлические предметы в комнате, в которой работает аэроионизатор, например, люстра или кровать, а также люди, могут накапливать электрический заряд. Искра, возникающая при прикосновении к ним, может быть весьма болезненной.

Кроме того, после накопления заряда осветительной люстрой, находящейся в той же комнате, возможен пробой изоляции ее электропроводки, безвредный, но сопровождающийся достаточно громким щелчком.

Поэтому целесообразно заземлить металлические предметы, лучше через резистор сопротивлением несколько мегом. Металлический каркас осветительной люстры можно соединить через такой же резистор с одним из сетевых проводов.

Аэроионизатор автор включает перед сном на два часа, используя для этих целей простой таймер.

С. Бирюков,
editor@dian.ru

Литература:

1. *Б. Иванов. «Люстра Чижевского» — своими руками. — Радио, 1997, № 1, с. 36, 37.*
2. *С. Бирюков. «Люстра Чижевского» — своими руками. — Радио, 1997, № 2, с. 34.*
3. *Б. Иванов. Блок питания для «люстры Чижевского». — Радио, 1997, № 5, с. 35, 36.*
4. *Б. Иванов. «Люстра Чижевского»: вопросы и ответы. — Радио, 1997, № 6, с. 33.*
5. *В. Утин. Варианты блока питания «люстры Чижевского». — Радио, 1997, № 10, с. 42, 43.*
6. *Б. Иванов. Все ли аэроионизаторы можно называть «люстрой Чижевского»? — Радио, 1998, № 11, с. 42, 43.*
7. *Т. Глухенький. Еще один блок питания «люстры Чижевского». — Радио, 1998, № 11, с. 44.*
8. *Л. Зуев. Регулируемый бестрансформаторный блок питания для «Люстры Чижевского». — Схемотехника, 2003, № 1, с. 16—18.*
9. *Л. Зуев. Улучшение характеристик регулируемого бестрансформаторного блока питания для «Люстры Чижевского». — Схемотехника, 2003, № 7, с. 9, 10.*
10. *А. Гончаров. Блок питания "Люстры Чижевского». — Схемотехника, 2004, № 1, с. 22, 23.*
11. *С. Бирюков. Генераторы и формирователи импульсов на микросхемах КМОП. — Радио, 1995, № 7, с. 36, 37, № 9, с. 54, 55.*
12. *Л. М. Кузинец, В. С. Соколов. Узлы телевизионных приемников. — М.: Радио и связь, 1987.*

«ЛЮСТРА ЧИЖЕВСКОГО» — СВОИМИ РУКАМИ

Б. ИВАНОВ, г. Москва

О "Люстре Чижевского" в последние годы немало пишут в газетах, вещают по радио, упоминают в телевизионных передачах. Более того, ей были посвящены доклады на Международной конференции "Конверсия: социально-экологические и экономические аспекты", прошедшей в Российской академии государственной службы при Президенте Российской Федерации в апреле прошлого года.

Об уникальном изобретении нашего гениального соотечественника Александра Леонидовича Чижевского, столетие со дня рождения которого отмечается в феврале текущего года, о самостоятельном изготовлении "люстры" в домашних условиях и правилах ее эксплуатации рассказывается в предлагаемой статье. Любую консультацию в процессе изготовления и эксплуатации установки можно получить по тел.: (095) 207-88-18.

Большинство из нас уделяет много внимания тому, что мы едим и пьем, какой ведем образ жизни, и в то же время совершенно ничтожный интерес проявляем к тому, чем мы дышим.

"Построив себе жилище, — говорил профессор А. Л. Чижевский, — человек лишил себя нормального ионизированного воздуха, он извратил естественную для него среду и вступил в конфликт с природой своего организма" [1].

В самом деле, многочисленные электрометрические измерения показали, что воздух лесных массивов и лугов содержит от 700 до 1500, а иногда и до 15 000 отрицательных аэроионов в кубическом сантиметре. Чем больше аэроионов содержится в воздухе, тем он полезнее. В жилых же помещениях их число падает до ... 25 в кубическом сантиметре. Такого количества едва-едва хватает для поддержания процесса жизни. В свою очередь, это способствует быстрой утомляемости, недомоганиям и даже заболеваниям.

Увеличить насыщенность воздуха в помещении отрицательными аэроионами можно с помощью специального устройства — аэроионизатора. Уже в 20-х годах профессором А. Л. Чижевским был разработан принцип искусственной аэроионизации и создана первая конструкция, впоследствии получившая название "Люстра Чижевского". На протяжении многих десятилетий аэроионизаторы Чижевского прошли всестороннюю проверку в лабораториях, медицинских учреждениях, в школах и детских садах, в домашних условиях и показали высокую эффективность аэроионизации как профилактического и лечебного средства.

С 1963 г., после знакомства с А. Л. Чижевским, автор этих строк занимается внедрением аэроионификации в быт, поскольку ученый считал, что аэроионизатор должен войти в наше жилище так же, как газ, водопровод и электрический свет. Благодаря активной пропаганде аэроионификации сегодня "Люстры Чижевского" изготавливаются некоторыми предприятиями. К сожалению, высокая стоимость их не позволяет порою приобретать подобные устройства для дома. Не случайно многие радиолюбители мечтают построить аэроионизатор своими силами. Поэтому рассказ пойдет об устройстве простейшей конструкции, собрать которую под силу даже начинающему радиолюбителю.

Основные узлы аэроионизатора — электроэффлювиальная "люстра" и преобразователь напряжения. Электроэффлювиальная "люстра" (рис. 1) — это генератор отрицательных аэроионов. "Эффлювий" по-гречески означает "истечение". Это выражение характеризует рабочий процесс образования аэроионов: с заостренных частей "люстры" с большой скоростью (обусловленной высоким напряжением) стекают электроны, которые затем "налипают" на молекулы кислорода. Возникшие таким образом аэроионы тоже обретают большую скорость. Последняя обусловливает "живучесть" аэроионов.

От конструкции "люстры" во многом зависит эффективность работы аэроионизатора. Поэтому и к изготовлению ее следует отнестись с особым вниманием.

Основа "люстры" — легкий металлический обод (например, стандартное гимнастическое кольцо "хула-хуп") диаметром 750...1000 мм, на котором натягивают по взаимно перпендикулярным осям с шагом 35...45 мм оголенные или облуженные медные провода диаметром 0,6...1,0 мм. Они образуют часть сферы — сетку, провисающую вниз. В узлах сетки впаяны иглы длиной не более 50 мм и толщиной 0,25...0,5 мм. Желательно, чтобы они были максимально заточены, поскольку ток, поступающий с острия, увеличивается, а возможность образования побочного вредного продукта — озона уменьшается. Удобно использовать булавки с колечком, которые обычно продаются в магазинах канцелярских принадлежностей (булавка цельнометаллическая одностержневая тип I-30 — так называется продукция Кунцевского игольно-платинного завода).

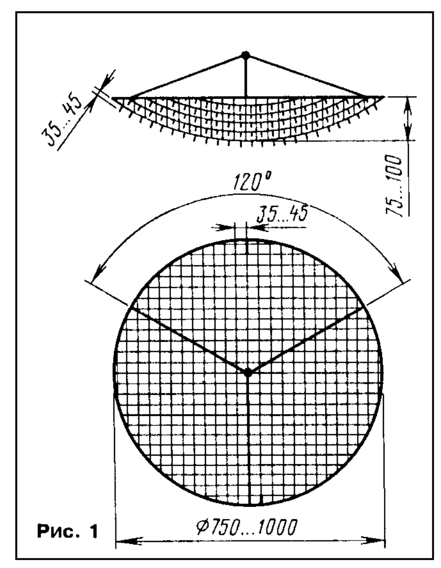


Рис. 1

К ободу "люстры" через 120° прикреплены три медных провода диаметром 0,8...1 мм, которые спаяны вместе над центром обода. К этой точке подводится высокое напряжение. За эту же точку "люстра" крепится с помощью рыболовной лески диаметром 0,5...0,8 мм к потолку или кронштейну на расстоянии не менее 150 мм.

Преобразователь напряжения необходим для получения высокого напряжения отрицательной полярности, питающего "люстру". Абсолютная величина напряжения должна быть не менее 25 кВ. Только при таком напряжении обеспечивается достаточная "живучесть" аэроионов, обеспечивающая им проникновение в легкие человека.

Для помещения типа классной комнаты или школьного спортивного зала оптимальным является напряжение 40...50 кВ. Получить то или иное напряжение нетрудно, наращивая количество умножительных каскадов, однако чрезмерно увлекаться высоким напряжением не следует, поскольку появляется опасность возникновения коронного разряда, сопровождаемого запахом озона и резким снижением эффективности работы установки.

Схема простейшего преобразователя напряжения, прошедшего буквально двадцатилетнюю проверку на повторяемость [2], приведена на рис. 2,а. Особенностью его является непосредственное питание от сети.

Работает устройство так. Во время положительного полупериода сетевого напряжения через резистор R1, диод VD1 и первичную обмотку трансформатора T1 заряжается конденсатор C1. Тринистор VS1 при этом закрыт, поскольку отсутствует ток через его управляющий электрод (падение напряжения на диоде VD2 в прямом направлении мало по сравнению с напряжением, необходимым для открывания тринистора).

При отрицательном полупериоде диоды VD1 и VD2 закрываются. На катоде тринистора образуется падение напряжения относительно управляющего электрода (минус — на катоде, плюс — на управляющем электроде), в цепи управляющего электрода появляется ток и тринистор открывается. В этот момент конденсатор C1 разряжается через первичную обмотку трансформатора. Во вторичной обмотке появляется импульс высокого напряжения (трансформатор повышающий). И так — каждый период сетевого напряжения.

Импульсы высокого напряжения (они двусторонние, поскольку при разрядке конденсатора в цепи первичной обмотки возникают затухающие колебания) выпрямляются выпрямителем, собранным по схеме умножения напряжения на диодах VD3—VD6. Постоянное напряжение с выхода выпрямителя поступает (через ограничительный резистор R3) на электроэффлювиальную "люстру".

Резистор R1 может быть составлен из

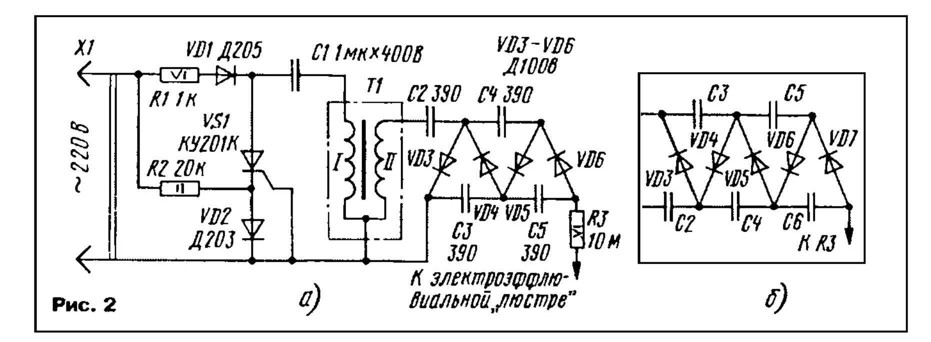


Рис. 2

трех параллельно соединенных МЛТ-2 сопротивлением по 3 кОм, а R3 — из трех-четырех последовательно соединенных МЛТ-2 общим сопротивлением 10...20 МОм. Резистор R2 — МЛТ-2. Диоды VD1 и VD2 — любые другие на ток не менее 300 мА и обратное напряжение не ниже 400 В (VD1) и 100 В (VD2). Диоды VD3—VD6 могут быть, кроме указанных на схеме, КЦ201Г—КЦ201Е. Конденсатор С1 — МБМ на напряжение не ниже 250 В, С2—С5 — ПОВ на напряжение не ниже 10 кВ (С2 — не ниже 15 кВ). Конечно, применимы и другие высоковольтные конденсаторы на напряжение 15 кВ и более. Тринистор VS1 — КУ201К, КУ201Л, КУ202К—КУ202Н. Трансформатор Т1 — катушка зажигания Б2Б (на 6 В) от мотоцикла, но можно использовать и другую, например от автомобиля.

Весьма привлекательно применение в аэроионизаторе телевизионного трансформатора строчной развертки ТВС-110Л6, вывод 3 которого соединяют с конденсатором С1, выводы 2 и 4 — с “общим” проводом (управляющий электрод тринистора и другие детали), а высоковольтный провод — с конденсатором С3 и диодом VD3 (рис. 2,б). В этом варианте, как показала практика, желательно использовать высоковольтные диоды 7ГЕ350АФ либо КЦ105Г и другие диоды с обратным напряжением не менее 8 кВ.

Монтировать детали аэроионизатора следует в корпусе соответствующих габаритов так, чтобы между выводами высоковольтных диодов и конденсаторов было достаточное расстояние (рис. 3). Еще лучше после монтажа покрыть эти выводы расплавленным парафином — тогда удастся избежать появления коронного разряда и запаха озона.

Аэроионизатор не нуждается в налаживании и начинает работать сразу после включения в сеть. Изменять постоянное напряжение на выходе аэроионизатора можно подбором резистора R1 или конденсатора С1. Для некоторых экземпляров тринисторов иногда нужно подобрать резистор R2 по моменту открывания тринистора при минимальном сетевом напряжении.

Как убедиться в нормальной работе аэроионизатора? Простейший индикатор — вата. Небольшой кусочек ее притягивается к “люстре” с расстояния 50...60 см. Поднеся (осторожно!) руку к остриям игл, уже на расстоянии 7...10 см ощутите холодок — электронный ветерок — “эффлювий”. Это укажет на исправность аэроионизатора. Но для большей убедительности желательно проверить его выходное напряжение статическим вольтметром — оно должно быть не менее 25 кВ (для бытовых “Люстр Чижевского” рекомендуется напряжение 30...35 кВ). Если нет нужного измерительного прибора, можно воспользоваться простейшим способом определения высокого напряжения. В П-образной пластине из органического стекла сверлят в центрах отгибов отверстия, нарезают резьбу М4 и ввертывают винты с заостренными концами головками наружу. Подключив один винт к выходному выводу аэроионизатора, а другой — к общему проводу, изменяют расстояние между винтами (конечно, при выключенном из сети устройстве) так, чтобы между их концами началось интенсивное свечение либо проскакивание пробойной искры. Расстояние в миллиметрах между концами винтов можно считать значением высокого напряжения аэроионизатора в киловольтах.

При работе аэроионизатора не должно быть никаких запахов. Это особо оговаривал профессор А. Л. Чижевский. Запахи — признак вредных газов (озона или окислов азота), которые не должны образовываться у нормально работающей (правильно сконструированной) “люстры”. При их появлении еще раз нужно осмотреть монтаж конструкции и подключение преобразователя к “люстре”.

О технике безопасности. Аэроионизатор — высоковольтная установка, поэтому при его налаживании и эксплуатации должны соблюдаться меры предосторожности. Высокое напряжение само по себе неопасно. Решающее значение имеет сила тока. Как известно, опасен для жизни ток свыше 0,03 А (30 мА), особенно если он протекает через область сердца (левая рука — правая рука). В нашем аэроионизаторе максимальная сила тока в сотни раз меньше допустимого. Но это вовсе не означает, что прикосновение к высоковольтным частям установки безопасно — вы получите ощутимый и неприятный укол искрой разрядки конденсаторов умножителя. Поэтому при всякой перепайке деталей или проводов в конструкции выключите ее из сети и замкните высоковольтный провод умножителя на заземленный (соединенный с общим проводом) вывод обмотки II (нижний по схеме).

О сеансах аэроионизации. При сеансе следует находиться не ближе 1...1,5 м от “люстры”. Достаточная продолжительность ежедневного сеанса в обычном помещении 30...50 мин. Особенно благотворное влияние оказывают сеансы перед сном.

Помните, что аэроионизатор не исключает вентиляцию помещения — аэроионизировать следует полноценный (т. е. нормального процентного состава) воздух. В помещении с плохой вентиляцией аэроионизатор надо включать периодически в течение всего дня через некоторые интервалы времени. Электрическое поле аэроионизатора очищает воздух от пыли.

Разумеется, предложенная конструкция преобразователя напряжения — не единственная, предназначенная для повторения в любительских или промышленных условиях. Существует немало других устройств, выбор каждой из них определяется в зависимости от наличия деталей. Подойдет любая конструкция, обеспечивающая выходное постоянное напряжение не ниже 25 кВ. Об этом должны помнить все конструкторы, пытающиеся создать и реализовывать аэроионизаторы с низковольтным (до 5 кВ!) питанием. Пользы от таких устройств не было и быть не может [1]. Довольно высокую концентрацию аэроионов они создают (измерительные приборы это фиксируют), но аэроионы “мертворожденные”, не способные достичь легких человека. Правда, воздух в помещении очищается от пыли, но ведь этого мало для жизнеобеспечения организма человека.

Нет надобности изменять и конструкцию “люстры” — отклонения от предложенной профессором А. Л. Чижевским конструкции могут привести к появлению посторонних запахов, вырабатыванию различных окислов, что в итоге снизит эффективность действия аэроионизатора. Да и называть отличающуюся конструкцию “Люстрой Чижевского” уже нельзя, поскольку ученый подобных устройств не разрабатывал и не рекомендовал. А профанация великого изобретения недопустима.


Рис. 3


ЛИТЕРАТУРА

1. Чижевский А. Л. Аэроионификация в народном хозяйстве. — М.: Госпланиздат, 1960 (2-е изд. — Стройиздат, 1989).

2. Иванов Б. С. Электроника в самоделках. — М.: ДОСААФ, 1975 (2-е изд. — ДОСААФ, 1981).

3. Чижевский А. Л. На берегу Вселенной. — М.: Мысль, 1995.

4. Чижевский А. Л. Космический пульс жизни. — М.: Мысль, 1995.

В этом месяце исполняется 100 лет со дня рождения Александра Леонидовича ЧИЖЕВСКОГО (1897 — 1964 гг.)

СОЛНЕЧНЫЙ ПУЛЬС В РИТМАХ ПЛАНЕТЫ

В 20-х годах был проделан интересный эксперимент, о результатах которого затем докладывалось в Эксплуатационном отделе Наркомата почт и телеграфов и в Электротехническом отделе Наркомата путей сообщения: в течение длительного времени наблюдались спонтанные нарушения в работе аппаратов электрической связи, получаемые статистические данные сопоставлялись с астрофизическими и геофизическими наблюдениями. Оказалось, что надежность функционирования телеграфных средств сообщения и других электроприборов непосредственным образом зависит от состояния окружающей внешней среды, систематически возмущаемого космическими факторами.

Автором этих исследований был молодой, двадцативосьмилетний ученый Александр Чижевский. Почему-то с ним не пожелали тогда продлить контракт о работе в Биофизическом институте Академии наук, однако привлекли к активному научному сотрудничеству в Практической зоопсихологической лаборатории Главнауки Наркомпроса, возглавляемой известным дрессировщиком Владимиром Дуровым...

Вся жизнь А. Л. Чижевского полна контрастов и противоречий. То волей судьбы его возносило на гребень славы, то бросало в пучину несчастий, и в центральной прессе ученого шельмовали как "врага народа". Что делать — видимо, неоднозначность линии жизни характерна для многих незаурядных натур, а в сфере науки — особенно. Эту логику точно подметил датский сказочник Ганс Христиан Андерсен: из "гадкого утенка" вырастает великолепный лебедь. Из Чижевского, поначалу казавшегося кому-то чудаком, а то и авантюристом, вырос гений, памяти которого ныне рукоплещет весь мир.

А. Л. Чижевскому принадлежит важное открытие: все живое — от простейших микроорганизмов до биосферы в целом — рождается, развивается и живет в ритме (точнее ритмах) солнцедеятельности (или, как еще говорят, солнечной активности). Он завершил великое дело, начатое еще Николаем Коперником — ломку геоцентризма в его последнем прибежище — в науках о биологической и социальной формах движения материи. В только что изданной издательством "Мысль" капитальной монографии А. Л. Чижевского — "Космический пульс жизни" об этом рассказано в наиболее полной форме.

Но не только этим знаменит замечательный ученый. Когда Александра Леонидовича спрашивали, чем он в основном занимается, следовал ответ: "Электричеством жизни!" На этом направлении им сделаны фундаментальные открытия. Любого из них было бы достаточно, чтобы его имя навсегда осталось вписанным в историю естествознания. Именно он обнаружил биологическое действие ионизированного и дезионизированного воздуха. Аэроионы отрицательной полярности — "витамины" вдыхаемого нами эликсира жизни, без них невозможно нормальное функционирование обменных процессов в биосистемах. Ему принадлежит установление электрически обусловленной структурно-системной упорядоченности живой крови и создание теории электрогеодинамики. В истории гематологии это открытие ученого равновелико открытию самого кровообращения. На базе своих работ Чижевский предложил методику ранней диагностики рака, опережающей все известные биохимические тесты.

Базируясь на своих новаторских научных идеях и открытиях, Александр Леонидович заложил основы электроаэрозольтерапии и электронно-ионной технологии, применяемой сегодня повсеместно в промышленном производстве (от электроокраски до электросепарации дисперсных веществ, от электроочистки и электрического оздоровления экологически неблагоприятной среды до электрической интенсификации физико-химических процессов и управления последними).

А. Л. Чижевский на десятилетия опередил современную ему науку и технику, шагнул в XXI век, и его весьма весомый вклад в познание мироздания по достоинству будет оценен также грядущими поколениями.

Леонид ГОЛОВАНОВ,

член Президиума Академии космонавтики имени К. Э. Циолковского

Как известно [1], аэроионизатор ("Люстра Чижевского") состоит из высоковольтного источника постоянного напряжения отрицательной полярности и собственно "люстры" — "излучателя" аэроионов. Познакомимся сначала с источником напряжения, схема которого приведена на рис. 1.

Работает источник так. Положительная полуволна напряжения сети через диоды VD2, VD3 и резисторы R5, R6 заряжает конденсаторы C1 и C2. Транзистор VT1 открыт и насыщен, а VT2 — закрыт. Когда положительная полуволна заканчивается, транзистор VT1 закрывается, а VT2 открывается. Конденсатор C1 разряжается через резистор R4 и управляющий переход тринистора VS1. Тринистор включается, и конденсатор C2 разряжается на первичную обмотку трансформатора T1. В колебательном контуре, состоящем из конденсатора C2 и обмотки трансформатора, возникают затухающие колебания.

Импульсы высокого напряжения, возникающие на вторичной обмотке, поступают на умножитель, выполненный на диодных столбах VD6—VD11 и конденсаторах C3-C8. Отрицательное напряжение около 25...35 кВ с выхода умножителя подается через токоограничительные резисторы R7—R9 на "люстру".

В источнике использованы в основном резисторы МЛТ, R7-R9 — С2-29 (подойдут и МЛТ с таким же суммарным сопротивлением), R6 — СПОЕ-1 или любой другой мощностью не менее 1 Вт. Конденсаторы — К42У-2 на напряжение 630 В (C1) и 160 В (C2) и КВИ-3 на напряжение 10 кВ (C3-C8). На месте C1 и C2 можно использовать бумажные, металлобумажные или металлопленочные конденсаторы на напряжение не менее 400 и 160 В соответственно. Конденсаторы C3-C8 — любые другие на напряжение не менее 10 кВ и емкостью не менее 300 пФ.

Диод VD1 — любой маломощный кремниевый, VD2 и VD3 — любые на рабочее напряжение не менее 400 В, VD4 — 300 В, VD5 — любой из серии КД202 на напряжение не менее 200 В или другой аналогичный. Высоковольтные столбы могут быть КЦ110А, КЦ105Д, КЦ117А, КЦ118В или другие на напряжение не менее 10 кВ. Тринистор — серий КУ201 или КУ202 на напряжение не менее 200 В.

Транзистор VT1 может быть заменен практически любым структуры n-p-n малой или средней мощности, например, серий КТ312, КТ315, КТ3102, КТ603, КТ608; VT2 — любой той же структуры средней или большой мощности с допустимым напряжением коллектор-эмиттер не менее 300 В, например, КТ850Б, КТ854А, КТ854Б, КТ858А, КТ859А, КТ882А, КТ882Б, КТ884А, КТ940А.

В качестве трансформатора T1 использована автомобильная катушка зажигания Б-115, но подойдет и любая другая автомобильная или мотоциклетная катушка.

Источник собран в корпусе размерами 115x210x300 мм, изготовленном из сухой фанеры толщиной 10 мм, стенки корпуса соединены шурупами и клеем (рис. 2). Все элементы источника, кроме трансформатора, смонтированы на печатной плате размерами 140x250 мм из одностороннего фольгированного стеклотекстолита, чертеж фрагмента которой приведен на рис. 3 в масштабе 1:1,5. Для конденсаторов C3—C8 в плате прорезаны окна размерами 55x20 мм. Закреплены конденсаторы привинченными к ним лепестками, которые, в свою очередь, подпаяны к контактным площадкам печатной платы.

«ЛЮСТРА ЧИЖЕВСКОГО» — СВОИМИ РУКАМИ

С. БИРЮКОВ, г. Москва

Продолжая знакомство с "Люстрой Чижевского", начатое в предыдущем номере журнала, предлагаем читателям еще один вариант преобразователя.
Возможно, среди читателей найдутся создатели своих конструкций аналогичного устройства. Просим их прислать в редакцию описания разработок, поделиться опытом конструирования и использования "Люстры Чижевского".

Провод МГШВ-0,75 к "люстре" выведен из корпуса через изолятор, выточенный из фторопласта, но можно использовать любую толстостенную трубку из изоляционного материала.

В отличие от [1], "люстру" целесообразно изготавливать в следующем порядке. Вначале в качестве игл нужно заготовить соответствующее число канцелярских булавок с колечком. Колечки залудить, окуная их в расплавленный припой, на поверхность которого предварительно насыпают твердый хлористый цинк (он при этом плавится). Можно просто перед лужением окунать колечки в раствор хлористого цинка (паяльную кислоту).

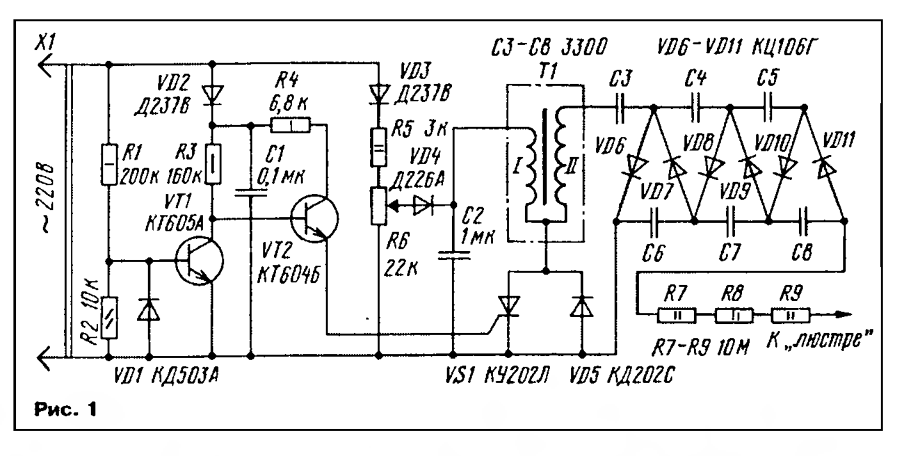
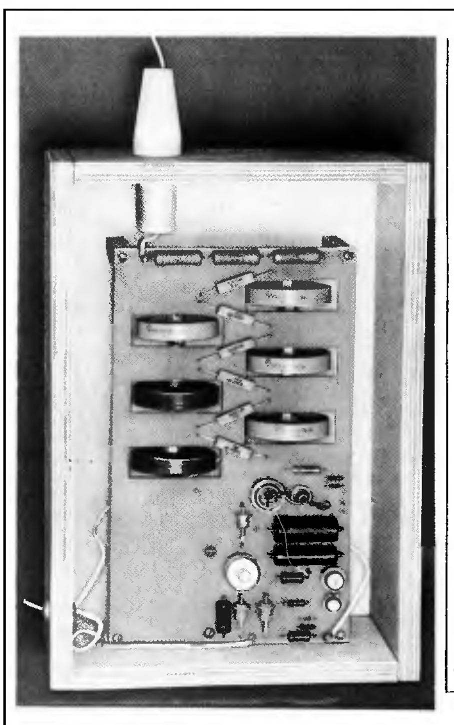


Рис. 1


Рис. 2

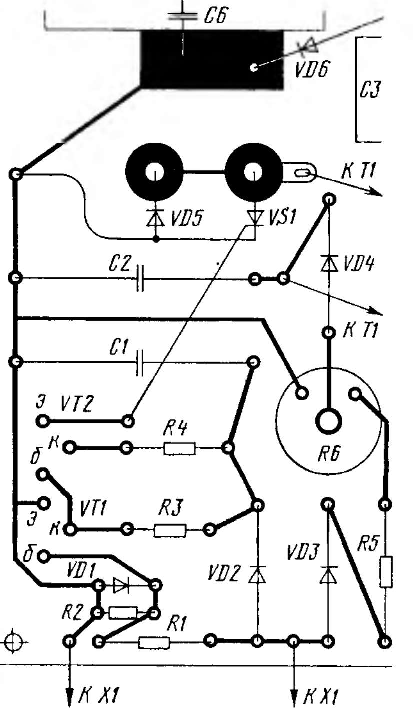


Рис. 3

Далее необходимо изготовить кольцо диаметром 700...1000 мм, согнув его из металлической трубки диаметром 6...20 мм и соединив концы трубки встык с помощью отрезка металлического стержня подходящего диаметра и заклепок. Вырезать из гофрированного картона круг, свободно проходящий в кольцо. Круг разметить сеткой со стороной квадратов 35...45 мм и в узлы сетки воткнуть иглы, после чего через колечки игл протянуть луженую медную проволоку в двух направлениях и пропаять колечки. Круг вставить в кольцо и концы проволоки намотать на него, витки желательно пропаять. Аккуратно снять картонный круг, немного растянуть сетку для получения нужного прогиба — "люстра" готова.

Устанавливают "люстру" на расстоянии не менее 800 мм от потолка, стен, осветительных приборов и 1200 мм от места нахождения людей в комнате. Целесообразно расположить ее над кроватью, закрепив на двух туго натянутых между стенами комнаты лесках диаметром 0,8...1 мм. Лески удобно натянуть треугольником — два крючка для ее крепления устанавливают на стене, к которой "люстра" ближе, один — на противоположной стене. Саму "люстру" крепят к леске небольшими проволочными крючками.

Источник напряжения желательно установить на высоте около двух метров, например на шкафу.

Перед первым включением устройства переменный резистор R6 следует установить в нижнее по схеме положение. Включив источник с подключенной к нему "люстрой", плавно увеличивают напряжение, подаваемое на нее, поворачивая ось резистора R6. После появления запаха озона уменьшают напряжение до его исчезновения.

Если в источнике высокого напряжения наблюдается коронирование, определите в темноте его место и замажьте расплавленным парафином (конечно, при обесточенном источнике).

Полезно проверить работоспособность "люстры", как это рекомендовано в [1], а при наличии статического вольтметра — измерить напряжение на ней. Оно должно быть порядка 30 кВ.

Следует помнить, что крупные металлические предметы в комнате, в которой работает аэроионизатор, например, люстра или кровать, а также люди, могут накапливать электрический заряд. Искра, возникающая при прикосновении к ним, может быть весьма болезненной.

Кроме того, после накопления заряда осветительной люстрой, возможен пробой изоляции ее электропроводки, безвредный, но сопровождающийся достаточно громким щелчком.

Поэтому целесообразно заземлить металлические предметы, лучше через резисторы сопротивлением несколько мегаом. Металлический каркас осветительной люстры можно соединить через такой же резистор с одним из сетевых проводов.

Аэроионизатор автор включает перед сном на два часа, используя для этих целей таймер, описанный в [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов Б. "Люстра Чижевского" - своими руками. — Радио, 1997, № 1, с. 36, 37.
2. Алешин П. Простой таймер. — Радио, 1986, № 4, с. 27.

БЛОК ПИТАНИЯ ДЛЯ «ЛЮСТРЫ ЧИЖЕВСКОГО»

Б. ИВАНОВ, г. Москва

В январском и февральском номерах журнала "Радио" текущего года рассказывалось об уникальном изобретении нашего соотечественника А.Л.Чижевского – аэроионизаторе, названном впоследствии "Люстрой Чижевского". В редакцию звонят и пишут сотни читателей, заинтересовавшихся этой установкой, способной создать в квартире уголок отдыха с горным воздухом. Сегодняшний рассказ посвящен еще двум вариантам блока высокого напряжения, необходимого для питания электроэффлювиальной люстры – генератора отрицательных аэроионов.

Как уже сообщалось в [1], подаваемое на электроэффлювиальную люстру постоянное напряжение отрицательной полярности не должно быть ниже 25 000 В, иначе нужного эффекта от аэроионизатора не будет. Поэтому любой блок питания, собранный по опубликованным в [1, 2] схемам либо сконструированный самостоятельно, должен отвечать именно этому наиважнейшему требованию.

Схема одного из вариантов подобного блока приведена на рис. 1. Это преобразователь напряжения, выполненный на двух мощных транзисторах VT1, VT2. Они работают в генераторе, собранном по двухтактной схеме. Коллекторные выводы транзисторов соединены с обмоткой I трансформатора, а выводы базы – с обмоткой II. Самовозбуждение генератора возникает из-за положительной обратной связи между коллекторной и базовой цепями транзисторов. Этому процессу способствует также цепочка R1C2, определяющая режим работы транзисторов.

В итоге самовозбуждения генератора на выводах обмотки I появляется переменное (точнее импульсное) напряжение частотой 3000...4000 Гц. Оно повышается в сотни раз выходной обмоткой III и подается на выпрямитель, собранный по схеме умножения напряжения на высоковольтных диодах VD5–VD10 и конденсаторах C3–C8. Выпрямленное напряжение отрицательной полярности подается на люстру через ограничительный резистор R2.

Для питания генератора использован выпрямитель, собранный на мощных диодах VD1–VD4 по мостовой схеме. Выпрямленное напряжение фильтруется конденсатором C1. Переменное напряжение на выпрямитель снимается со вторичной обмотки понижающего трансформатора T1. Первичная обмотка трансформатора включается в сеть через предохранитель FU1, выключатель SA1 и вилку X1.

Трансформатор T1 можно изготовить самостоятельно на магнитопроводе из трансформаторного железа Ш20 при толщине набора 30 мм. Обмотка I должна содержать 2200 витков провода ПЭВ-1 0,25, обмотка II – 120 витков ПЭВ-1 1,2. Для более точного подбора выпрямленного напряжения желательно сделать отводы от 90, 100, 110-го витков. Подойдет и готовый трансформатор с напряжением на вторичной обмотке 10...12 В при токе нагрузки до 2 А.

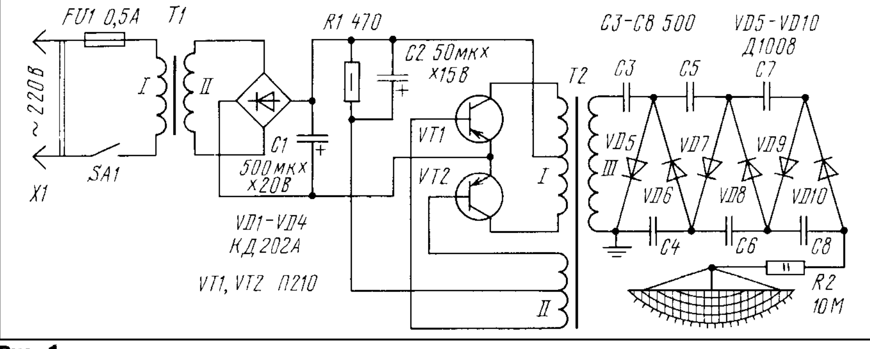


Рис. 1

Трансформатор T2 выполнен на ферритовом магнитопроводе от телевизионного строчного трансформатора серии ТВС, состоящем из двух половинок (1) – рис. 2. Высоковольтную обмотку (3) наматывают на каркасе, склеенном из текстолита, стеклотекстолита или органического стекла толщиной 1 мм. Ширина каркаса – не менее 30 мм. Обмотка должна содержать 8000 витков провода ПЭЛШО 0,08-0,1. В крайнем случае подойдет провод ПЭВ или ПЭЛ. Через каждые 800 витков необходимо прокладывать слой тонкой фторопластовой ленты или покрывать обмотку расплавленным парафином. Нужно строго следить, чтобы витки верхних слоев не западали на нижние.

Для первичных обмоток (2) понадобится втулка, которую можно склеить из плотного картона. Обмотка I должна содержать 14 витков провода ПЭВ-1 0,8 с отводом от середины, а обмотка II – 6 витков такого же провода с отводом от середины. Обмотки желательно покрыть парафином и обмотать изоляционной лентой.

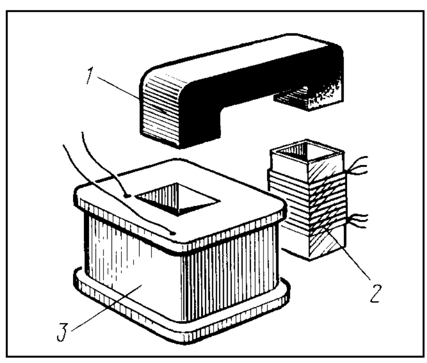


Рис. 2

В каркас и втулку вставляют половинки магнитопровода и стягивают их (здесь пригодится старое крепление строчного трансформатора).

Трансформатор генератора допускается намотать и на магнитопроводе из трансформаторного железа Ш20, толщина набора 30 мм. В этом варианте делают общий каркас из плотного картона, гетинакса или стеклотекстолита. Сначала наматывают обмотки I и II (соответственно 20 витков ПЭВ-1 1,2 и 16 витков ПЭВ-1 0,5 – обе с отводом от середины) и покрывают их парафином. Кроме того, на них наматывают слой хорошего изолирующего материала, например, фторопластовой ленты толщиной 1 мм. Затем наматывают обмотку III – 7000...8000 витков провода ПЭЛШО 0,1. Здесь тоже через каждые

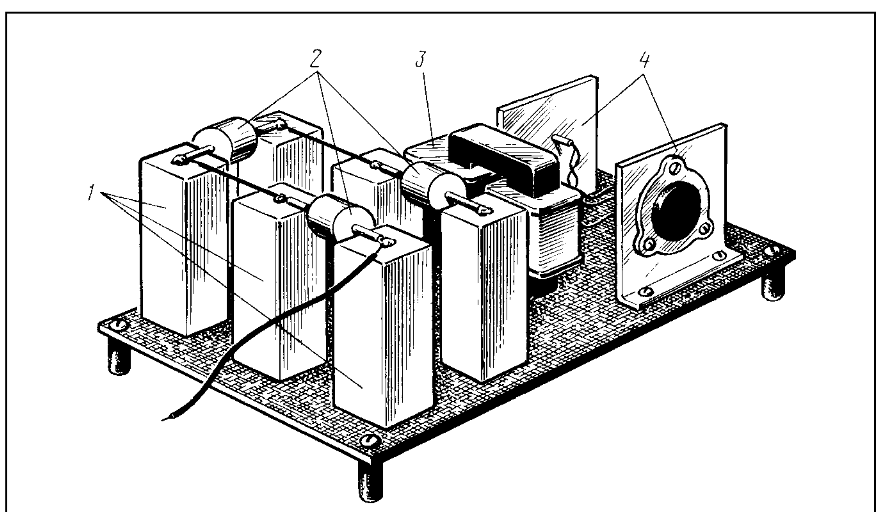


Рис. 3

800 витков промазывают обмотку парафином.

Оксидные конденсаторы – любой серии, резисторы – МЛТ. О вариантах высоковольтных конденсаторов и диодов можно прочитать в [1, 2]. Диоды мостового выпрямителя могут быть заменены другими, рассчитанными на ток не менев 2 А, например, КД202, КД203, КД206, КД210, Д242–Д248 с любыми буквенными индексами. Кромв указанных на схвме, подойдут транзисторы КТ816 с любыми буквенными индексами, КТ818А–КТ818В и даже любые П216 (кроме П216Г). Для транзисторов необходимо изготовить из листового алюминия или дюралюминия толщиной 2...2,5 мм радиаторы площадью 60...100 см².

Возможный вариант монтажа устройства показан на рис. 3. Высоковольтные диоды Д1008 (1), конденсаторы КОБ (2), самодельный трансформатор (3) генератора и указанные на схеме транзисторы с радиаторами (4) смонтированы на изоляционной плате (но только не из органического стекла!) толщиной 2,5 мм, которая затем размещена в корпусе из изоляционного материала (органическое стекло, текстолит, пластмасса).

Особое внимание следует обратить на монтаж диодов и конденсаторов. Соединительные проводники между ними должны быть короткими, а пайка – ровной и гладкой. Острые края пайки и выступающие концы проводников тщательно зачищают надфилем для предотвращения возможности коронирования и появления запаха озона.

Выпрямитель с понижающим трансформатором собирают в виде отдельной конструкции, но вполне возможно размещение его деталей на общей с генератором плате. В этом варианте выключатель SA1 целесообразно установить вблизи сетевой розетки.

Проверку работы аэроионизатора начинают с выпрямителя. Вместо генератора к его выходу (параллельно конденсатору C1) подключают в качестве нагрузки резистор сопротивлением 8...10 Ом мощностью 25 Вт (резистор ПЭВ или самодельный из толстого провода с высоким удельным сопротивлением). Включают вилку X1 в сеть и подают напряжение через выключатель SA1 на трансформатор T1. Измеряют постоянное напряжение на нагрузочном резисторе – оно должно быть не менее 10 В.

Далее подключают к выпрямителю генератор. Если он собран правильно и детали исправны, раздастся тонкий писк высоковольтного трансформатора. В противном случае нужно поменять местами крайние выводы обмотки I или II, а возможно, еще и подобрать резистор R1. При появлении резкого писка или щелчков пробоя следует снизить напряжение питания генератора – подпаять выпрямитель к одному из отводов трансформатора с меньшим напряжением.

Убеждаются в отсутствии коронирования, для чего включают установку в темноте, присматриваются к высоковольтной части. Если на выводах дталвй появляются фиолетовые огоньки – это признак коронирования. Вскоре почувствуется запах озона. Установку выключают, осматривают места паек, при нвобходимости зачищают острые концы и покрывают коронирующие выводы расплавленным парафином.

Заключительный этап – контроль высокого напряжения по мвтодике, изложенной в [1].

Послв этого генератор с умножителем устанавливают вблизи люстры и подсоединяют выходной провод умножителя (левый по схвме вывод резистора R2) к люстре. Заземляющий провод (от нижнего вывода обмотки III трансформатора T2) соединяют с трубой водопровода или отопления. Если выпрямитвль с трансформатором смонтированы в металлическом корпусе, его также заземляют.

Схема еще одного варианта блока питания люстры приведена на рис. 4. По принципу действия он мало отличается от описанного в [1]. Сетевое напряжение выпрямляется диодом VD1. Выпрямленное напряжение фильтруется конденсатором C1 и подается на зарядную цепочку R1C2. Как только напряжение на конденсаторе C2 достигает напряжения зажигания тиратрона VL1, он вспыхивает. Конденсатор разряжается через первичную обмотку трансформатора T1, тиратрон гаснет, конденсатор вновь начинает заряжаться и т.д.

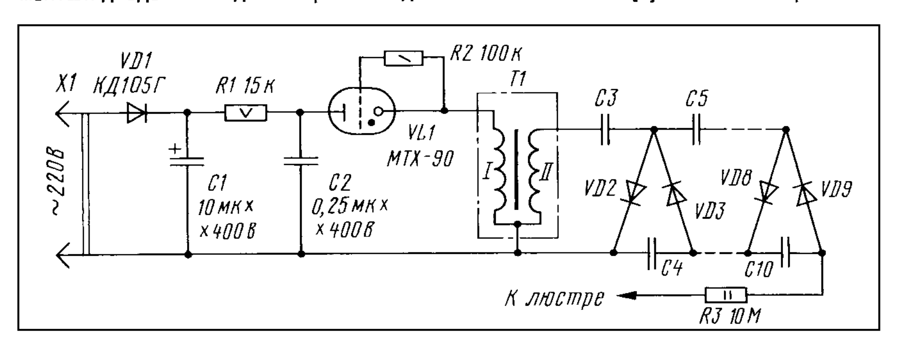


Рис. 4

Выделяющиеся на вторичной обмотке импульсы высокого напряжения поступают на известный уже умножитель напряжения (он состоит в данном варианте из восьми каскадов), а с его выхода – на люстру.

Выпрямительный диод – любой, рассчитанный на обратное напряжение не менее 600 В и ток не менее 30 мА. Конденсатор C1 – оксидный, C2 – бумажный на указанное на схеме номинальное напряжение. Резистор R1 допустимо составить из трех параллельно соединенных сопротивлением по 47 кОм. Трансформатор T1 – автомобильная катушка зажигания. Вместо тиратрона можно включить один или несколько динисторов серии КН102 – подбирая общее напряжение их включения, нетрудно регулировать высокое напряжение, поступающее на люстру.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Иванов Б.** "Люстра Чижевского" – своими руками. – Радио, 1997, № 1, с. 36, 37.

2. **Бирюков С.** "Люстра Чижевского" – своими руками. – Радио, 1997, № 2, с. 34, 35.

«ЛЮСТРА ЧИЖЕВСКОГО» : ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ

Б. ИВАНОВ, г. Москва

Публикуя описание "Люстры Чижевского" в "Радио", 1997, № 1, с. 36, 37, редакция предвидела, что у читателей, решивших собрать эту конструкцию, могут возникать вопросы. Поэтому для экстренных ответов на них был дан номер редакционного телефона (207-88-18). И с тех пор телефон не умолкает — звонят из разных уголков России, чтобы получить консультацию у автора (кстати, иногда проще воспользоваться еще одним телефоном — (095) 433-91-34).

Ниже вниманию читателей предлагаются ответы на наиболее часто задаваемые вопросы.

1. В печати промелькнули публикации о якобы неэффективности "Люстры Чижевского". Как к ним относиться?

В "Комсомольской правде" от 20 февраля 1997 г. ("Клуб потребителей" № 43) Петр Образцов опубликовал статью "Люстра Чижевского. Вылечить не вылечит, но пыль по стенам размажет", а в "Известиях" от 1 марта 1997 г. неизвестный автор ответил на телефонный звонок читателя заметкой "Не стоит дышать под "люстрой" Чижевского".

Всему миру известно, что Александра Леонидовича Чижевского за его гениальные открытия шельмовали всю жизнь. Он был репрессирован, но продолжал трудиться даже в тюрьме. Когда ему сообщили об освобождении, ученый попросил "посидеть" еще месяца три, чтобы закончить свой почти десятилетний труд. Заслуги А. Л. Чижевского перед человечеством велики. Они официально были признаны авторитетной комиссией и опубликованы в журнале "Партийная жизнь" № 6 за 1965 г.

Жаль, конечно, что авторы вышеупомянутых статей просто неграмотны в вопросах, которые они попытались "критически" осветить и попутно, вольно или невольно, опорочить имя Александра Леонидовича. Они явно никогда в руках не держали уникальную монографию Чижевского "Аэроионификация в народном хозяйстве" объемом в 760 страниц. Иначе бы не приписали его изобретению перечисленные в статьях "недостатки". Хотя бы потому, что в их статьях речь идет о разработке, выпускаемой московским заводом "Диод", которая никакого отношения к "Люстре Чижевского" не имеет, а потому не может так называться. Кстати, такое название можно встретить и в рекламных проспектах разработок других предприятий России.

"Люстра Чижевского" (истинная, а не подделка) — профилактический прибор, улучшающий экологию окружающей среды и вырабатывающий необходимые для жизнедеятельности организма отрицательные аэроионы. Одновременно "люстра" создает живительный воздух, способный облегчить страдания недомогающего человека, а порою вообще избавить его от болезни. В упомянутой выше монографии А. Л. Чижевский подробно описывает практическое воздействие прибора на туберкулез легких, гипертоническую болезнь, бронхиальную астму, ревматизм, простуду и другие заболевания. Недаром появились рекомендации по применению этого прибора и приняты меры по его внедрению в промышленное производство.

2. Какой еще, кроме указанного в описании, строчный трансформатор можно использовать в конструкции?

В принципе, подойдет любой такой трансформатор либо катушка зажигания от автомобиля. Но надо иметь в виду, что соотношение витков первичной и вторичной обмоток у них разное и может случиться, что постоянного напряжения, поступающего на "люстру", окажется недостаточно. Выход из этого положения — увеличить число каскадов умножителя напряжения.

3. Можно ли использовать готовый телевизионный умножитель напряжения, скажем, УН-8,5/25?

Напрямую использовать такой умножитель нельзя, поскольку он рассчитан на получение положительного напряжения, питающего анод кинескопа. Но если умножитель включить "наоборот", удастся получить на его выходе отрицательное напряжение. В "Радио" будет рассказано об этом.

4. Как проверить тринистор и правильно подключить его?

Диапазон тока через управляющий электрод, необходимый для открывания тринистора, широк. Поэтому встречаются тринисторы, особенно серии КУ202, которые "не хотят" работать в данной конструкции. Практически определить такой тринистор нетрудно с помощью авометра, работающего в режиме омметра на диапазоне "х1". К выводам катода и управляющего электрода прикладывают щупы омметра в одной и в другой полярности. Если разница между измеренными сопротивлениями мала, как и мало само сопротивление (20 Ом и менее), такой тринистор ставить рискованно. Наиболее надежно работают тринисторы с сопротивлениями 30...40 Ом в одной полярности щупов омметра и 70...100 Ом в другой.

Различить выводы тринистора несложно: корпус (резьбовая часть) — анод, более высокий тонкий вывод — катод, а низкий — управляющий электрод.

5. Чем заменить кольцо "хула-хуп"?

Вместо кольца можно использовать обод, согнутый из толстого (3...5 мм) медного или другого металла провода. Но при соблюдении указанного на чертеже диаметра.

6. Можно ли изменить конфигурацию электроэффлювиальной люстры, сделав ее, например, квадратной, либо натянув провод сетки без прогиба на обод малого диаметра?

Все попытки отойти от рекомендованной А. Л. Чижевским конструкции, как показала практика, приводят к снижению эффективности действия "люстры", появлению озона и окислов азота. Приходится избавляться от вредных химических образований уменьшением питающего высоковольтного напряжения, что, в свою очередь, приводит к выработке "мертвых" аэроионов, не способных достичь легких, а значит, "подзаряжать" кровь. В итоге "люстра" превращается в электрический воздухоочиститель. К тому же измененная конструкция не может называться "Люстрой Чижевского", поскольку ученый никогда такие конструкции не делал, не проверял в действии и не рекомендовал для изготовления.

7. Каков все-таки механизм воздействия на организм "Люстры Чижевского"?

Как считал и доказал Чижевский, строгая структура движущейся по организму крови обеспечивается благодаря отрицательному заряду эритроцитов, основная функция которых — участие в газообмене. Они поглощают кислород в легких, транспортируют и отдают его клеткам, тканям, органам. Если же на молекулярный и атомарный кислород воздействовать электричеством, то получается кислород, несущий отрицательный заряд. Дышится тогда свободнее, и исчезают недомогания, потому что эритроциты прихватывают в легких и несут к клеткам организма необходимые для жизни отрицательно заряженные ионы кислорода.

Если посмотреть на это с точки зрения современной медицинской науки, все заболевания имеют разные причины, но общее у них — течение болезни. Все начинается с потери отрицательного заряда в ослабленном нездоровьем или травмой месте.

Например, перелом. Ломается не только кость, но и вся стройная структура жизнедеятельности того или иного участка организма. Начинается дистрофия — нарушение питания костной ткани, хаос в поступающей по сосудам крови. Снижается восприимчивость больных тканей к электронам. Развивается гипоксия — кислородное голодание. Из кости выводится кальций. Освободившись из соединений, он свертывает все вокруг: коагулирует ткань кости, мышцу, кровь.

И это вовсе не тромбоз, как считают многие. Поступающие в кровь продукты коагуляции расслаивают кровь на более густые и жидкие части с одновременной закупоркой сосудов сгустками. Как ни парадоксально это звучит — кровотечение от сгущения, которое берет начало в больной клетке организма, потерявшей отрицательный заряд. Далее поражается все вокруг. Это так называемый тромбогеморрагический синдром (ТГС), чисто русское открытие.

Наше тело, каждая его клетка, выделяет с дыханием положительный заряд — вредный, или, как говорил Чижевский, "отброс организма". Вот почему так тяжело бывает дышать в переполненном транспорте, кинотеатре, библиотеке, школьном классе. Мы просто отравляем друг друга. И даже кондиционер в этом случае не помогает, потому что он лишь охлаждает воздух. Вернуть же кислороду его живительный отрицательный заряд может только аэроионизатор — "Люстра Чижевского". ■

ВАРИАНТЫ БЛОКА ПИТАНИЯ «ЛЮСТРЫ ЧИЖЕВСКОГО»

В. УТИН, г. Щелково Московской обл.

В февральском номере журнала редакция обратилась к читателям с просьбой присылать свои варианты схемотехнических решений блока питания "Люстры Чижевского". На эту просьбу одним из первых откликнулся автор публикуемой статьи, предложивший несколько вариантов таких блоков. И среди них – блок питания с использованием промышленного телевизионного умножителя напряжения. Кстати, такой же вариант использовал в своей конструкции А. Михайловский из Санкт-Петербурга – об этом он сообщил редакции.

Известно, что постоянное напряжение отрицательной полярности на "люстре" должно быть не менее 25 кВ, практически же в домашних условиях на "люстру" желательно подводить напряжение около 30 кВ. Исходя из этих цифр были разработаны предлагаемые блоки питания.

Схема первого варианта блока питания приведена на рис. 1. Сетевое напряжение, поступающее через вилку ХР1 и выключатель SA1, подается на мостовой выпрямитель, выполненный на диодах VD1–VD4. Выпрямленное напряжение фильтруется конденсатором С1. В итоге на этом конденсаторе присутствует постоянное напряжение около 300 В, которое используется для питания релаксационного генератора, составленного из элементов R3, C2, VS1, VS2. Нагрузка генератора – обмотка I трансформатора Т1. С его обмотки II импульсы амплитудой примерно 5 кВ и частотой следования 800 Гц поступают на умножитель напряжения, собранный на диодах VD5–VD10 и конденсаторах С3–С8. Получившееся на выходе умножителя постоянное напряжение около 30 кВ подается через токоограничительный резистор R4 на "люстру".

Неоновая лампа HL1 – индикатор включения блока питания. Резистор R1 ограничивает броски тока, неизбежные при зарядке конденсатора С1. Предохранители FU1 и FU2 срабатывают при выходе из строя элементов выпрямителя либо высоковольтного умножителя напряжения.

Трансформатор Т1 – переделанный строчный трансформатор от черно-белого телевизора. Его высоковольтную обмотку II оставляют, остальные удаляют и вместо них наматывают обмотку I – 24 витка провода ПЭВ диаметром 0,5...0,8 мм. Для такого варианта подойдет практически любой строчный трансформатор, поскольку данные их вторичных обмоток различаются незначительно (для некоторых из них они приведены в табл. 1). К тому же выходное напряжение блока при необходимости можно увеличить добавлением еще одного каскада умножения. Нижний по схеме вывод обмотки II – это ее начало, вывод расположен ближе к магнитопроводу.

Рис. 1

Таблица 1

Трансформатор	Число витков	Провод	Сопротивление, Ом
ТВС-А, ТВС-Б	720	ПЭЛШО 0,1	152
ТВС-110, ТВС-110М	940	ПЭЛШО 0,1	240
ТВС-110А	1000	ПЭВ-2 0,1	250
ТВС-110Л1	1300	ПЭВ-2 0,09	430
ТВС-110Л2	900	ПЭВ-2 0,08	310
ТВС-110Л3	940	ПЭЛШО 0,1	240
ТВС-110ЛА	1200	ПЭВ-2 0,1	380
ТВС-110АМ	900	ПЭВ-2 0,08	280
ТВС-110Л4	1290	ПЭМ-2 0,1	410

Динисторы VS1, VS2 – серии КН102 либо устаревшие Д228. Исходя из сведений, приведенных в табл. 2, включают последовательно столько динисторов, сколько может обеспечить суммарное напряжение включения около 200 В. Конденсаторы С3–С8 – ПСО, КОБ или другие емкостью не менее 100 пФ на номинальное напряжение не ниже 10 кВ; С1, С2 – на напряжение не ниже 400 В. Вместо указанных на схеме диоды VD1–VD4 могут быть Д237Б, Д237В, КД105Б, КД105В.

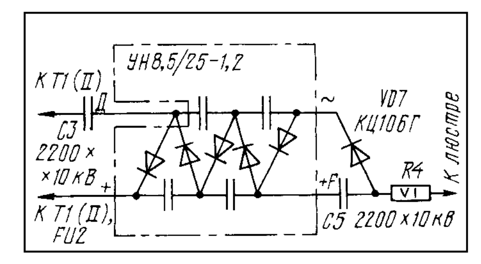


Рис. 2

При монтаже высоковольтной части блока желательно предусмотреть заливку умножителя компаундом с высоким удельным сопротивлением, например, парафином. В этом отношении перспективным представляется вариант использования готового умножителя УН 8,5/25-1,2, используемого в цветных телевизорах. Правда, в телевизоре он предназначен для получения плюсового напряжения, поступающего на анод кинескопа, нам же нужно минусовое напряжение для питания "люстры".

Таблица 2

Тип динистора	Напряжение включения, В
КН 102А, Д 228А	20
КН 102Б, Д 228Б	28
КН 102В, Д 228В	40
КН 102Г, Д 228Г	56
КН 102Д, Д 228Д	80
КН 102Е	75
КН 102Ж, Д 228Ж	120
КН 102И, Д 228И	150

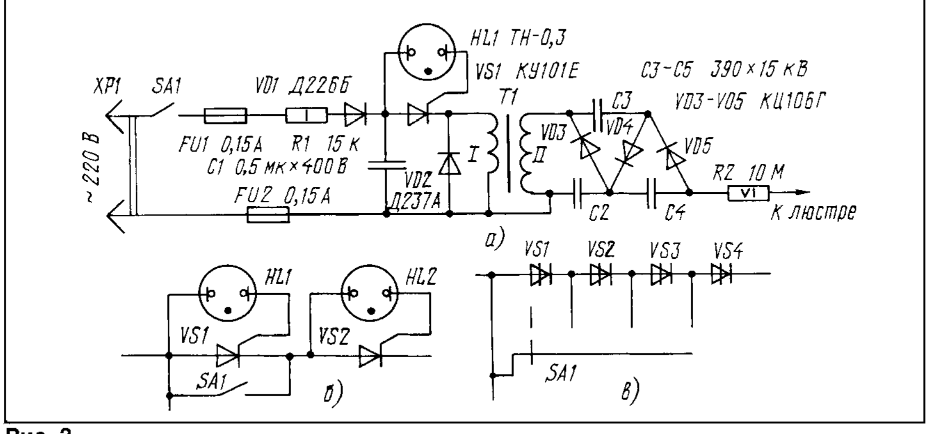


Рис. 3

Чтобы "перевернуть" умножитель, достаточно сделать в нем еще один вывод – Д (рис. 2) аккуратным высверливанием и спиливанием компаунда для обеспечения доступа к нужной точке внутреннего монтажа умножителя. Для этого умножитель располагают так, чтобы перед вами было неперевернутое обозначение типа и выводов (прорезь для крепления умножителя на плате окажется при этом справа), тогда расположение элементов в компаунде будет соответствовать расположению их на приведенной принципиальной схеме. Два горизонтальных выступа по краям умножителя являются местами расположения конденсаторов, а интересующая нас точка Д находится у левого края верхнего выступа.

Если использовать только доработанный умножитель, напряжение на выходе его не превысит 25 кВ. Поэтому к умножителю придется добавить еще один каскад на диоде VD7 и конденсаторе C5.

Номиналы конденсаторов C3 и C4 (типов К15-У1, К15-4, К15-13, К73-13) соответствуют тем, что стоят в умножителе.

Схема еще одного варианта блока питания приведена на рис. 3. Релаксационный генератор в нем выполнен на элементах R1, VD1, C1, HL1, VS1. Он работает при положительных полупериодах сетевого напряжения, когда конденсатор C1 заряжается до напряжения включения аналога динистора на неоновой лампе HL1 и тринисторе VS1. Диод VD2 демпфирует импульсы самоиндукции первичной обмотки повышающего трансформатора T1 и позволяет повысить выходное напряжение блока питания. При показанных на схеме трех каскадах умножения выходное напряжение достигает 26 кВ. Неоновая лампа – не только элемент аналога динистора, но и сигнализатор включения блока в сеть.

Высоковольтный трансформатор – самодельный, его наматывают на отрезке стержня диаметром 8 и длиной 60 мм из феррита М400НН. Вначале наматывают первичную обмотку – 30 витков провода ПЭЛШО 0,38, а затем вторичную – 5500 витков ПЭЛШО 0,05 или большего диаметра. Между обмотками и через каждые 800...1000 витков вторичной обмотки прокладывают слой изоляции из обычной поливинилхлоридной изоляционной ленты.

В любом из описанных блоков возможно введение дискретной (а при желании – и плавной) многоступенчатой регулировки выходного напряжения коммутацией включенных в последовательной цепи аналогов динисторов (рис. 3,б) либо динисторов (рис. 3,в). В первом варианте обеспечиваются две ступени регулирования, во втором – до десяти (при использовании динисторов КН102А с напряжением включения 20 В).

В качестве высоковольтного провода, соединяющего блок питания с "люстрой", автор использовал телевизионный антенный кабель РК диаметром 8 мм со снятыми наружной изоляцией и экранирующей оплеткой. ■

ПИСЬМО ЧИТАТЕЛЯ

ВСЕ ЛИ АЭРОИОНИЗАТОРЫ МОЖНО НАЗЫВАТЬ "ЛЮСТРОЙ ЧИЖЕВСКОГО"?

В редакцию пришло письмо москвича Н. И. Истомина. Автор, владеющий, видимо, необходимой информацией, делится своими мыслями по поводу появившихся в продаже разнообразных аэроионизаторов, называемых их производителями "Люстрой Чижевского". Мы решили ознакомить с этим письмом наших читателей и тех, кто хорошо знаком с теоретическими положениями, лежащими в основе изобретения А. Л. Чижевского, с его конструкцией, и приглашаем высказать свое мнение.

Приводим здесь текст письма, который подвергся непринципиальным сокращениям и литературной правке.

В последнее время страницы многих газет пестрят статьями, рекламирующими разнообразные "люстры" Чижевского. Едва ли не каждый день сообщения о них звучат по радио. "Вечерняя Москва", "Труд", "Новая газета", "Совершенно секретно", "Мегаполис-экспресс" и другие издания, как и ежедневная всеканальная радио- и телевизионная реклама, на все лады расхваливают эти установки. Порою на страницах газет приводится подробное жизнеописание А. Л. Чижевского и рассказывается о его изобретении — электроэффлювиальной люстре (название "Люстра Чижевского" ей дали последователи Александра Леонидовича, продолжившие пропаганду его уникального изобретения после смерти великого ученого). В этих, по существу рекламных, материалах читателям предлагают приобрести продукцию, ничего общего с подлинной "Люстрой Чижевского" не имеющую. Ведь так называть можно только вполне конкретную конструкцию, которая была подробно описана в фундаментальной монографии ученого "Аэроионификация в народном хозяйстве" (Госпланиздат, 1960 г.). Именно описанная там конструкция предлагалась для широкого внедрения. Кстати, в том же 1960 г. Президиум ВЦСПС принял специальное постановление об искусственной ионизации воздуха для улучшения условий труда на производстве.

Именно к этой конкретной конструкции относятся все технические характеристики и режимы эксплуатации. Именно при ее применении были достигнуты известные положительные эффекты. Все остальное – на совести тех, кто изготавливает и продает свои собственные изделия.

И самое главное: называть "Люстрой Чижевского" те устройства, которые сам А. Л. Чижевский не исследовал и не описывал, — НЕЛЬЗЯ!

От редакции. *Не имея технической возможности воспроизвести в журнале сколько-нибудь значительный фрагмент монографии А. Л. Чижевского, мы считаем необходимым привести на рис. 1 чертеж внешнего вида подлинной "Люстры Чижевского" — электроэффлювиальной люстры ЭЭФФ-5 (с. 170 монографии).*

А что же реклама предлагает народу?

Одна из заметок в "Вечерней Москве" сопровождалась оригинальной подписью под снимком (рис. 2): "Новый облик люстры Чижевского. Остерегайтесь подделки." Но ведь таких "люстр" А. Л. Чижевский никогда не предлагал для наших жилищ! В этом нетрудно убедиться, сравнив приведенные рисунки.

Другой пример. Установка "Зонт" (рис. 3), складная конструкция, составленная из пластмассовых полосок, в которые воткнуты булавки с колечками. Мало того, что электроэффлювиальный излучатель ("люстра") выполнен с отступлениями от истинной "Люстры Чижевского", так еще применяется импульсное питание, которое Александр Леонидович, уделявший большое внимание электромагнитному излучению своих "люстр", считал небезопасным и никогда не использовал.

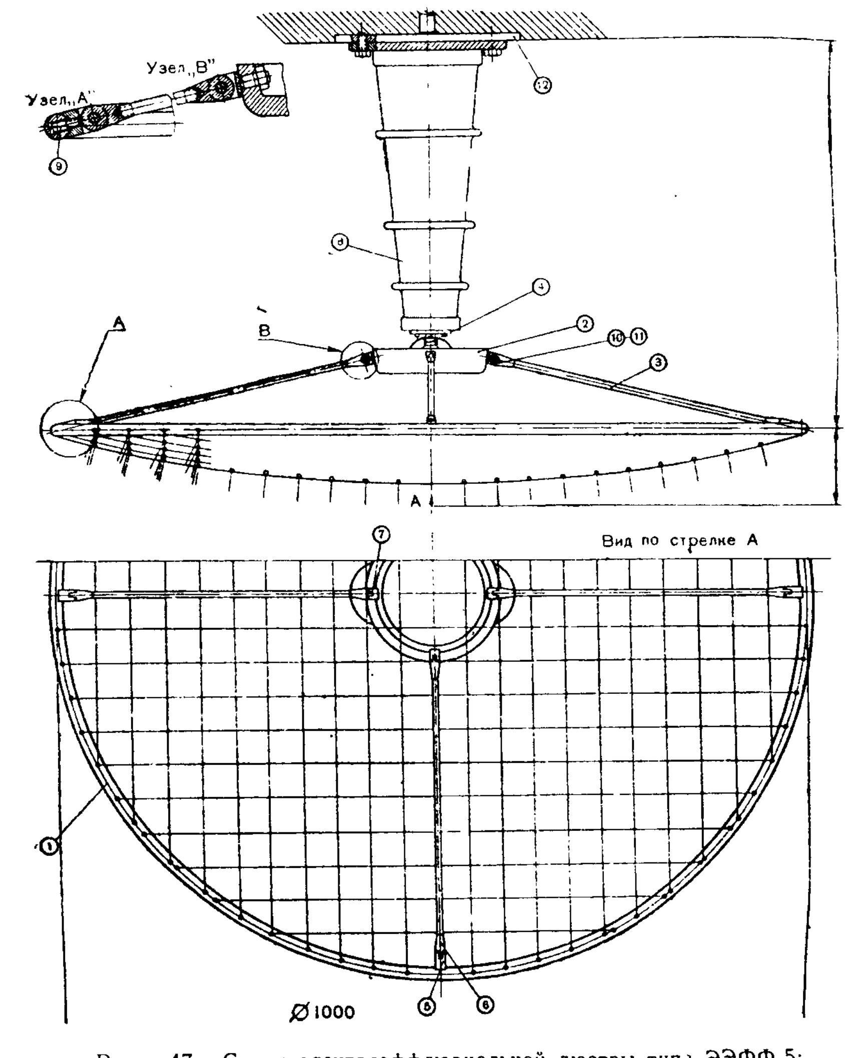


Рис. 47а. Схема электроэффлювиальной люстры типа ЭЭФФ-5:
1 — обод электроэффлювиальной люстры; 2 — держатель; 3 — растяжка; 4 — планка-держатель; 5 — хомут; 6 — хомут наружный, 7 — хомут; 8 — высоковольтный изолятор; 9 — стопорный винт; 10 и 11 — винты; 12 — крепление к потолку.

Рис. 1



Рис. 2



Рис. 4

"Бра" (рис. 4) — так называется еще одно изделие, которое также никакого отношения к изобретению А. Л. Чижевского не имеет.

Покупателям предлагается даже настольная установка – "Глобус"!

Еще более "оригинальный" аппарат удалось увидеть в Москве во Всероссийском выставочном центре в октябре текущего года. В борьбу за место на рынке аэроионификации на сей раз включилось одно из воронежских предприятий, решившее поставлять на продажу ЭС-1 (электронный стимулятор) — "Генератор отрицательных ионов воды и воздуха" (так в паспорте), изготовленный по заказу областного Комитета по здравоохранению. В инструкции сказано: "Прибор отмечен высокими наградами на всемирных выставках и конгрессах" (?!).



Рис. 3

Этот "генератор" представляет собой небольшую пластмассовую коробку с двумя стеклянными трубками на верхней панели. В каждую трубку вставлено по отрезку изогнутого снаружи провода — излучателя аэроионов. В инструкции утверждается, что это и есть "Люстра Чижевского". Может, найдутся "изобретатели", которые смогут обойтись одним электродом либо вообще без электродов, оставив на корпусе лишь название "люстры"?

К сожалению, приведенные примеры свидетельствуют о том, что либо в силу добросовестного заблуждения, либо ради достижения своих коммерческих целей производители используют имя всемирно известного ученого и, рассчитывая на неосведомленность покупателей, поставляют на рынок самые разные изделия, но отнюдь не истинную "Люстру Чижевского".

Нелишне напомнить, что в своей монографии ученый "разложил по полочкам" физические и физиологические основы аэроионификации, описал результаты многолетних исследований в этой области в нашей стране и за рубежом, обосновал принципы конструирования электроэффлювиального излучателя, предложил конкретную конструкцию "люстры" и привел многочисленные примеры благотворного воздействия ее, в частности, на организм человека, на лечение самых разнообразных недугов. Сегодня все это упоминается в текстах рекламы, но приписывается "новым обликам люстры Чижевского". Хотя "новых обликов" быть не может — Чижевский предложил вполне обоснованные рекомендации для своего изобретения.

Может возникнуть вопрос: что же это за конструкции, рекламируемые как "Люстра Чижевского"? Это бытовые аэроионизаторы, вырабатывающие отрицательно заряженные ионы воздуха — аэроионы. Наверное, они тоже имеют полное право на жизнь, но каждый под своим названием и со своими свойствами, никак не связанными с именем великого ученого.

Действие того или иного аэроионизатора сильно зависит от конструкции, места расположения, подаваемого на излучатель напряжения. При одних, относительно небольших его значениях, образуются аэроионы, способные "оздоровить" окружающую среду, очистить ее от пыли, от положительных ионов, излучаемых экранами компьютеров и телевизоров. Этого вполне достаточно, чтобы легче дышалось и лучше работалось. Но для борьбы с недомоганиями и недугами этого недостаточно, поскольку такие аэроионы "слабы" и не в состоянии достичь легких человека.

При других, вполне определенных напряжениях аэроионизатор вырабатывает настолько "живучие" аэроионы, что они не только очищают окружающее пространство, но и достигают легких, передавая через них электрический заряд крови, иначе говоря, заряжают "аккумулятор" нашего организма. А он, в свою очередь, снабжает энергией клетки, помогая им лучше "работать", способствует увеличению продолжительности жизни человека. При ежедневном вдыхании такого воздуха отступают либо значительно ослабляются такие недуги, как гипертония, бронхиальная астма, катары верхних дыхательных путей и многие другие. Все это возможно лишь при условии, что аэроионизатор сконструирован грамотно и не допускает появления озона и окислов азота — иначе действие его будет прямо противоположным.

Именно многолетние исследования, поиски, расчеты позволили А. Л. Чижевскому разработать ту самую "люстру", которая, по его замыслу, должна войти в наше жилище так же, как газ, водопровод и электрический свет. Прообразом этой установки стала конструкция (кстати, одобренная ученым в 1964 г.), показанная на рис. 5 и описанная в "Радио", 1997, № 1, с. 36, 37. Она была повторена тысячами радиолюбителей на протяжении трех десятилетий (первая публикация состоялась в 1967 г. в журнале "Моделист-конструктор"), проходила испытания в институте Склифосовского и спасла сотни жизней, установлена во многих школах, детских санаториях.

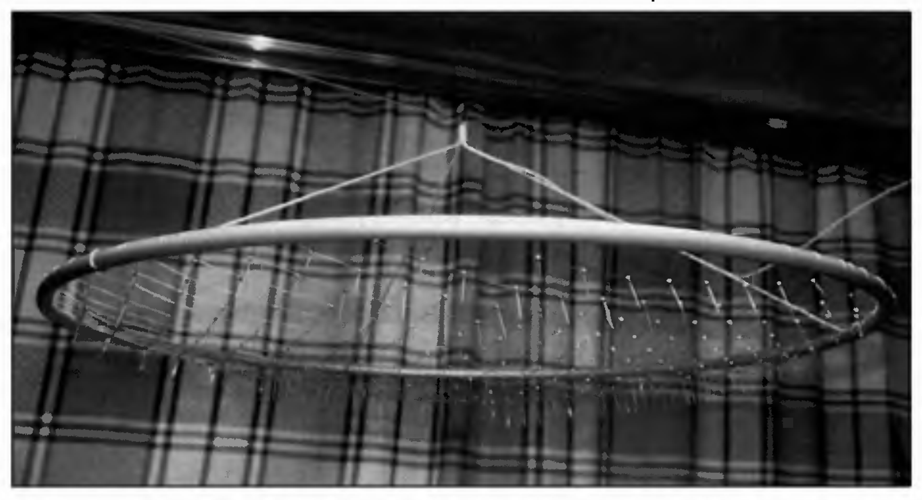


Рис. 5

***От редакции.** Мы разделяем опасения автора опубликованного письма по поводу произвольного использования имени А. Л. Чижевского в целях рекламы. Это вовсе не означает, что предлагаемые разными изготовителями аэроионизаторы вредны или бесполезны. Нам это просто не известно. Ответ могут дать только серьезные испытания, в том числе клинические, а это уже компетенция специальных организаций и учреждений. Возможно даже, что новинки превзойдут прототип. Но "Люстра Чижевского" — это "Люстра Чижевского". А все остальное – нет!*

Одна из точных копий "Люстры Чижевского" сейчас находится в редакции журнала "Радио", и все желающие могут с ней познакомиться. Справки по тел.: (095) 207-77-28.

ЕЩЕ ОДИН БЛОК ПИТАНИЯ "ЛЮСТРЫ ЧИЖЕВСКОГО"

Т. ГЛУХЕНЬКИЙ, г. Чебоксары, Чувашия

Прошло более года после нашей публикации о "Люстре Чижевского", однако до сих пор в редакцию приходят читательские письма с новыми вариантами ее блока питания. Рассказ об одном из них — в предлагаемой статье.

Большинство устройств, предназначенных для получения высокого напряжения, питающего "Люстру Чижевского", можно подразделить на транзисторные инверторы напряжения и тринисторные (а иногда тиристорные, поскольку в них используются разновидности этой группы: динисторы, тринисторы, симисторы) импульсные преобразователи.

Недостатком первых является необходимость понижения и выпрямления сетевого напряжения, что увеличивает как стоимость, так и габариты устройства. Тринисторные же устройства [1 — 3] сравнительно просты, что и является основным аргументом в их пользу.

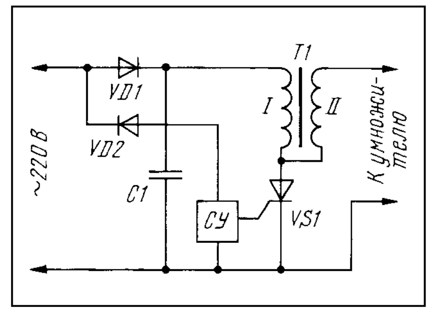


Рис. 1

Как правило, работают тринисторные устройства по принципу однополупериодного разрядника (рис.1): в течение одной полуволны сетевого напряжения накопительный конденсатор C1 заряжается, а во время другой — разряжается на обмотку повышающего трансформатора T1 через тринистор VS1, который включается системой управления (СУ). Отличия порою сводятся лишь к способу управления тринистором.

Основной недостаток подобных конструкций, по мнению автора, заключается в пониженной частоте питания умножителя напряжения, что может привести к увеличению пульсаций на выходе блока и уменьшению эффективности работы "люстры" [4]. Кроме того, иногда можно наблюдать повышенный уровень шума трансформатора, являющийся следствием большой амплитуды токовых импульсов.

Всего этого автору удалось избежать, разработав блок питания, схема которого (без высоковольтного умножителя) приведена на рис. 2.

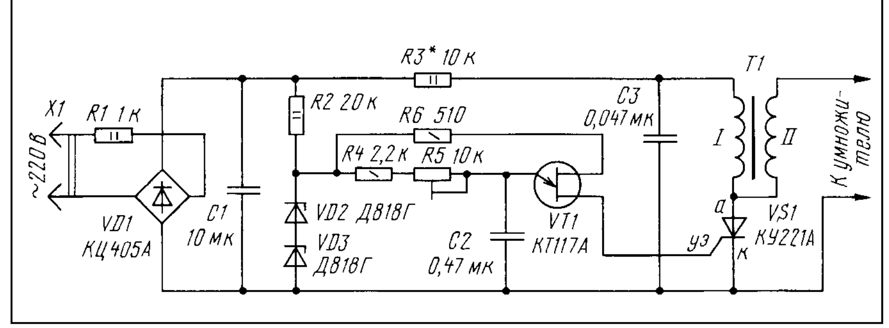


Рис. 2

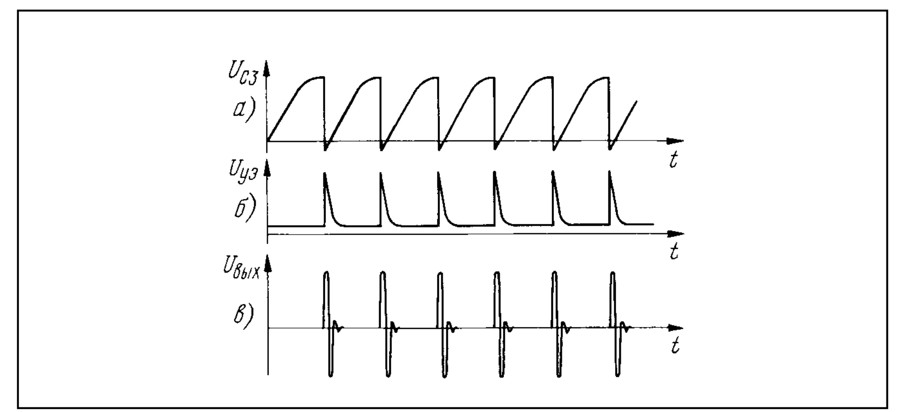


Рис. 3

Рассмотрим его работу.Сетевое напряжение выпрямляется диодным мостом VD1. Пульсации выпрямленного напряжения сглаживает конденсатор C1, ток зарядки конденсатора в момент включения устройства в сеть ограничивает резистор R1. Через резистор R3 заряжается конденсатор C3. Одновременно вступает в действие генератор импульсов, выполненный на однопереходном транзисторе VT1. Его "спусковой" конденсатор заряжается через резисторы R4, R5 от параметрического стабилизатора, выполненного на балластном резисторе R2 и стабилитронах VD2, VD3.

Как только напряжение на конденсаторе C2 достигает определенного значения, "срабатывает" транзистор и на управляющий переход тринистора поступает открывающий импульс (рис. 3,б). Конденсатор C3 разряжается через тринистор на первичную обмотку трансформатора (рис. 3,а). На его вторичной обмотке формируется импульс высокого напряжения (рис. 3,в). Частота следования этих импульсов определяется частотой генератора, которая, в свою очередь, зависит от параметров цепочки R4R5C2.

Подстроечным резистором R5 можно изменять выходное напряжение блока примерно в 1,5 раза. При этом частота импульсов регулируется в пределах 250...1000 Гц. Кроме того, выходное напряжение изменяется при подборе резистора R3 (в пределах от 5 до 30 кОм). Пульсации выходного напряжения не превышают 5 %, сетевые помехи практически отсутствуют.

Конденсаторы желательно применять бумажные (C1 и C3 — на номинальное напряжение не менее 400 В; на такое же напряжение должен быть рассчитан диодный мост). Вместо указанного на схеме подойдет тринистор Т10-50 или в крайнем случае КУ202Н. Стабилитроны VD2, VD3 — любые другие, с суммарным напряжением стабилизации примерно 18 В. Высоковольтный умножитель можно заимствовать из [1—3]. Трансформатор изготовлен на базе строчного ТВС-110П2 от черно-белых телевизоров, но в принципе подойдут и другие [5]. Все первичные обмотки нужно удалить и намотать на освободившееся место 70 витков провода ПЭЛ или ПЭВ диаметром 0,5...0,8 мм. Повышающую обмотку (II) трогать не следует.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Иванов Б.** "Люстра Чижевского" — своими руками. — Радио, 1997, № 1, с. 36, 37.

2. **Бирюков С.** "Люстра Чижевского" — своими руками. — Радио, 1997, № 2, с. 34, 35.

3. **Утин В.** Варианты блока питания "Люстры Чижевского". — Радио, 1997, № 10, с. 42, 43.

4. **Чижевский А. Л.** Аэроионификация в народном хозяйстве. — М.: Госпланиздат, 1960.

5. **Иванов Б.** "Люстра Чижевского": вопросы и ответы. — Радио, 1997, № 6, с. 33.